

## **LE PROJET UROMINE: RECONNAISSANCE MINIÈRE AU VALAIS**

par Robert Woodtli <sup>1</sup>

### **INTRODUCTION**

UROMINE est l'acronyme servant à désigner la communauté de travail constituée par les Instituts de minéralogie des Universités de Suisse romande en vue de poursuivre des recherches minières, en collaboration avec l'industrie.

Depuis quelques années, le Conseil fédéral a confié au Fonds national suisse de la recherche scientifique la gestion de crédits spéciaux importants destinés à étudier des objets que notre gouvernement juge d'intérêt national et qui, pour cela, sont appelés «projets nationaux de recherche». En 1978 ont été publiées les directives du projet national N° 7 qui concerne l'approvisionnement du pays en matières premières en période de crise.

Trois volets principaux y sont considérés:

- la recherche sur les matériaux, pour en favoriser une meilleure utilisation, par exemple;
  - l'étude des matières premières et des déchets biogènes en vue de leur recyclage et de la production industrielle d'aliments et de fourrages;
  - l'investigation des matières premières minérales dans l'intention d'assurer l'approvisionnement à long terme du pays avec des ressources indigènes. Cette dernière direction de recherche comporte à son tour deux aspects:
- l'étude des matériaux de construction tels que les sables et graviers pour «prendre les mesures propres à assurer à long terme

---

<sup>1</sup> Institut de minéralogie, Université de Lausanne, Palais de Rumine, CH-1005 Lausanne.

leur utilisation optimale», ces matériaux tendant déjà à se faire rares dans certaines régions du plateau suisse; en outre, il convient de tenir compte des effets de l'exploitation sur l'environnement (nappes phréatiques, pollutions, préservation du paysage);

- l'étude des minerais métalliques pour lesquels «le problème principal consiste à rassembler des données adéquates sur l'état actuel de la recherche pratique et théorique sur les gisements de façon à pouvoir entreprendre une nouvelle évaluation des possibilités de développement et d'exploitation à long terme. En principe ce domaine de recherche ne doit pas être limité à un seul gisement mais à des groupes d'indices de nature semblable ou à des zones de gisements de façon à pouvoir entreprendre une nouvelle évaluation des possibilités de développement et d'exploitation à long terme.» (Les citations entre guillemets proviennent du plan d'exécution mentionné plus haut.)

D'autres pays procèdent à «l'étude systématique et approfondie des capacités de production nationale, en prenant également en considération des réserves qui aujourd'hui ne peuvent encore être exploitées de façon rentable». De tels travaux entrent dans ce que l'on appelle en France «l'inventaire des ressources nationales». Mais, alors qu'ailleurs existent des Services géologiques nationaux, un Bureau des Mines et parfois un organisme de recherches minières, notre pays ne possède aucun service national dans ces domaines et se trouve ravalé, de ce fait, à cet égard, à un niveau de sous développement quasiment unique au monde. Par conséquent, le Conseil fédéral ne trouve dans son administration aucun organe propre à réaliser ses intentions. De plus, le droit minier en Suisse varie considérablement d'un canton à l'autre; la propriété du sous-sol peut appartenir au propriétaire du sol, à la commune ou au canton, ce qui entraîne des complications et des difficultés propres à décourager des entreprises étrangères habituées à travailler sur de vastes espaces dans un système légal bien défini.

Pour répondre aux appels du Fonds national, quelques chercheurs de Suisse romande ont donc décidé de coordonner leurs efforts et leurs travaux dans le domaine de la recherche de minerais métalliques, l'uranium étant exclu de ce programme. Ils ont choisi d'exercer leur activité au Valais.

## DÉFINITIONS

Pour diminuer le risque de malentendus qui surviennent fréquemment lorsqu'on aborde le problème des ressources minérales, il convient de définir quelques termes dont on ne saurait se passer dans un exposé comme celui-ci.

Le terme *minerais* désigne le minéral ou la roche (et dans ce sens l'eau, le méthane ou le mercure natif peuvent être considérés comme des minéraux) qui contient la substance utile. Cette dernière est souvent un métal, mais ce peut être un autre élément comme le graphite, le soufre ou l'hélium, par exemple.

Beaucoup de minerais métalliques présentent une densité élevée et un éclat particulier (minerais de plomb = galène, minerais de cuivre = chalcoppyrite). D'autres demeurent ternes et d'aspect terreux (bauxite = minerais d'aluminium, calamine = minerais de zinc, par exemple). Certains métaux peuvent être extraits d'un nombre élevé de minéraux (cas du cuivre), d'autres ne possèdent qu'une source unique (chromite).

Lorsque ces minerais sont concentrés naturellement dans la roche en quantités suffisantes pour qu'on puisse les exploiter *avec profit* dans les conditions techniques du moment, on parle de *gisements ou gîtes minéraux*. Un gisement, c'est donc une concentration de substances utiles, que l'on sait utiliser et pour lesquelles existe un marché; son exploitation doit permettre de réaliser un bénéfice.

La quantité de substances utiles contenue dans un minerais s'appelle la *teneur* et s'exprime en % pour les substances communes ou en grammes, éventuellement en carats, par tonne ou par m<sup>3</sup> pour les matières précieuses. Pour qu'un minerais soit exploitable avec profit sa teneur doit être suffisante et cette teneur varie selon la substance considérée; en effet, le coût d'abattage et d'extraction d'un minerais, c'est-à-dire en fait d'une roche, demeure pratiquement le même quel que soit l'élément contenu. Il n'est pas plus économique d'extraire une tonne de minerais d'or qu'une tonne de minerais de fer ou de charbon dans des conditions comparables. Il faut que le prix de vente de la substance utile contenue soit suffisamment élevé pour payer cette extraction et laisser un bénéfice. Si le prix de vente est faible, le minerais doit contenir une grande quantité de substance utile; si le prix de vente est élevé, on pourra se contenter d'une moindre quantité de substance utile. On voit donc qu'en première approximation les teneurs exploitables sont inversement proportionnelles au prix de vente

et que les conditions du marché déterminent en définitive le niveau des teneurs exploitables des minerais. Le coût d'extraction du métal peut varier en fonction du procédé métallurgique utilisé et de la quantité d'énergie consommée, ce qui influence la teneur exploitable. On exploite l'or à très faible teneur parce que les hommes sont prêts à payer plusieurs dizaines de francs le gramme de ce métal rare alors qu'ils n'acceptent de dépenser une somme comparable que pour une tonne, ou un million de grammes, de minerai de fer. C'est pourquoi on exploite parfois du minerai d'or titrant 6 grammes par tonne et du minerai de fer à 60% ou 600 000 grammes par tonne.

On comprend sans autre qu'un *volume minimal de minerai* est nécessaire pour permettre de rentabiliser une exploitation, l'amortissement des frais de recherche et des investissements industriels devant s'opérer sur un tonnage aussi grand que possible pour réduire la charge financière par tonne. Suivant les cas, ce volume minimal compte par dizaines et même par centaine de millions de tonnes. Ces quantités de minerai exploitable portent le nom de *réserves* et leur évaluation constitue l'un des objets de la *prospection minière*. La précision de cette évaluation varie suivant l'amplitude des travaux consacrés à l'étude des gisements dont ne possède toujours qu'une connaissance relative; on parlera donc de réserves certaines, probables, possibles, potentielles par ordre décroissant de précision.

Certains minerais possèdent une composition chimique complexe et l'on peut en tirer plus d'une substance utile; on obtient alors un produit principal accompagné de co-produits et de sous-produits (cas de l'argent dans le minerai de plomb). C'est pourquoi il est nécessaire de procéder à des analyses détaillées des minerais pour en connaître les caractéristiques chimiques, ainsi que physiques. Les minerais contiennent non seulement des minéraux utiles dont on extrait la substance recherchée, mais encore d'autres constituants pour lesquels on n'a pas d'emploi dans le cas particulier; on les appelle les *gangues*. Toutefois, les minéraux ne sont pas classés comme minerais ou gangues, par définition. Leur statut varie selon les circonstances de temps, de lieu, de marché, de besoin. On considère la pyrite (sulfure de fer) comme gangue quand elle se présente à l'état disséminé, mais elle est exploitée pour le soufre et pour le fer lorsqu'elle constitue des amas importants. L'intérêt que l'on porte à une substance dépend du degré de développement atteint par l'industrie. Ainsi, pendant des siècles on a exploité les minerais de zinc en vue d'utiliser ce dernier métal tout en se plaignant de la gêne provoquée par la présence de

sulfure de cadmium, non identifié comme tel, que l'on considérerait comme indésirable; récemment on a trouvé des usages pour le cadmium et de déléter cet élément est devenu avantageux. Plus récemment encore, on a appris à tirer parti dans l'industrie électronique du germanium fréquemment associé, en traces, aux minerais de zinc qui dès lors bénéficient d'une plus-value supplémentaire.

On pourrait citer d'autres variables. Tous les facteurs considérés tendent à montrer que *l'industrie minérale évolue sans cesse*; l'appréciation que l'on fait d'une substance varie au gré des circonstances économiques et techniques; rien n'est acquis définitivement.

Il faut souligner encore d'autres points:

- on doit exploiter les ressources minérales à l'endroit où elles se trouvent ce qui implique souvent la construction de voies d'accès et l'organisation des transports; fréquemment le coût des transports constitue l'obstacle principal à l'exploitation minière d'une région;

- il s'agit de *ressources non renouvelables*; ce qui est produit aujourd'hui ne pourra plus l'être à l'avenir; les gisements en exploitation s'épuisent. Toutefois, cela n'implique pas nécessairement qu'il est sage de mettre un gisement en position d'attente pour l'exploiter lorsque les conditions du marché seront particulièrement favorables. En effet, le minerai peut perdre tout intérêt par suite de changements techniques et industriels, ou par modification des conditions économiques légales ou fiscales. De plus, le capital investi dans la recherche ne rapporte rien ce qui représente une lourde charge.

Ainsi, la valeur des ressources minérales est contingente et dépend d'une foule de facteurs externes. Parler de *richesses minérales* comme on le fait trop souvent constitue un abus de langage qui évoque l'image de barres d'or dans un coffre dans lequel on irait puiser selon les besoins ou sa fantaisie. En réalité, il existe des *concentrations minérales* qui porte chacune un défi à l'homme, qui lui posent une série de problèmes à résoudre pour les *mettre en valeur*. *Chaque mine doit être inventée; elle se crée dans le cerveau d'un homme avant d'exister sur le terrain. Une mine, c'est une occasion de faire travailler des hommes et des capitaux qui engendreront la richesse. La nature fournit une matière brute; l'ingéniosité humaine crée la richesse.*

Bien loin de nous éloigner de notre sujet, les considérations qui précèdent en font au contraire partie intégrante et constituent le contexte sur lequel se profilent nos travaux et nos réflexions. En effet, en lançant le projet national N° 7 sur les ressources, le Conseil fédéral a bien précisé sa volonté d'obtenir des réponses concrètes pouvant

servir de base à des décisions concernant l'approvisionnement du pays en matières premières en période de crise. Il n'attend pas de nous une étude «académique» mais bien une recherche de type «industriel».

## BUTS DES RECHERCHES

L'activité exercée par UROMINE dans le canton du Valais poursuit deux catégories d'objectifs principaux:

- l'évaluation des ressources potentielles de l'essaim d'indices de minéralisation connus entre le Val d'Hérens et le Val de Tourtemagne dont certains ont fait l'objet à diverses reprises de «grattages» et, parfois, de tentatives d'exploitation; aucun d'eux ne constitue actuellement même l'amorce d'une mine. Pour nous, il s'agit principalement – par une étude scientifique du contexte géologique de ces occurrences – de découvrir les moyens *d'orienter de nouvelles recherches appliquées* et en particulier de déterminer la probabilité et les moyens de déceler des gisements aveugles, ainsi que *d'estimer le potentiel de cette région*;

- l'exécution *d'un vaste programme de reconnaissance minière fondamentale* en utilisant diverses méthodes, notamment géochimiques, sanctionnées par la pratique mais qui n'ont guère été expérimentées dans les Alpes suisses.

Ces deux démarches entraînent plusieurs corollaires importants qui s'inscrivent tout naturellement dans le cadre du programme national:

- la mise au point d'une méthodologie de la prospection minière dans ses stades initiaux;

- l'expérimentation et la comparaison de méthodes d'interprétation des résultats d'analyse et de mesures;

- l'établissement et l'exploitation d'une banque de données, ainsi que la préparation et l'adaptation de programmes de traitement des informations.

On remarquera que ces divers travaux accumuleront un capital d'expérience, de connaissances et de moyens qui représenteront un acquis durable pour les chercheurs de notre pays et qui permettront d'extrapoler nos résultats à d'autres régions.

Les travaux de reconnaissance minière exigent un accès aisé à un laboratoire d'analyse; une telle facilité manquait en Suisse romande,

La création, en 1979, par l'Université de Lausanne d'un centre d'analyse minérale, rattaché à la Section des sciences de la terre, permet maintenant d'entreprendre des travaux de prospection à l'échelle convenable.

Que peut-on attendre de tels travaux ?

La plaisanterie éculée par sa banalité suivant laquelle «le Valais est riche en mines pauvres» trahit une méconnaissance du sujet. Comme on l'a vu plus haut, l'industrie minière évolue sans cesse. Jusqu'à une époque assez récente la prospection minière se concentrait sur un nombre assez restreint de substances telles que le charbon et le fer, l'or et l'argent, quelques métaux dits de base comme le cuivre, le plomb, le zinc et l'étain, auxquels se sont joints ensuite le chrome, le nickel, le cobalt, le manganèse et plus récemment le molybdène, l'uranium, le titane, par exemple. Les techniques industrielles actuelles utilisent les éléments naturels de manière sélective pour tirer le parti le meilleur de leurs propriétés spécifiques. C'est ainsi que peu à peu pratiquement tous les éléments du tableau périodique ont trouvé des usages, qui ouvrent ainsi des débouchés à des concentrations minérales jusqu'alors de peu d'intérêt économique. En outre les techniques et les moyens de recherche ont évolué également et permettent de déceler ou de doser des substances qui demeuraient inaperçues antérieurement.

En Valais, la recherche minière a été apparemment intense au cours des XII<sup>e</sup> et XIII<sup>e</sup> siècles, puis du XIX<sup>e</sup> siècle, mais ne s'adressait qu'aux minerais les plus communs et surtout se fondait sur l'observation directe des affleurements. Un grand nombre d'indices de minéralisation ont ainsi été découverts; en dehors du fer du Mont-Chemin, de la fluorine des Trappistes, du plomb de Goppenstein ils n'ont pas donné lieu à une véritable activité minière à une époque récente. Pareillement, mis à part l'exploitation du charbon, les travaux exécutés pendant les deux guerres mondiales se sont limités aux indices déjà connus. Plus récemment, seul l'uranium a fait l'objet de recherches à l'échelle régionale, conduites avec des moyens financiers et techniques d'une certaine importance. On n'oublie pas les travaux, certes considérables pour notre pays, exécutés sur des concentrations de molybdène et de fluorine, mais ils sont demeurés très ponctuels.

A cet égard, les travaux d'UROMINE innovent en s'adressant à une vaste zone géographique, en prenant en considération un large éventail de minerais et en s'appuyant sur une gamme étendue de méthodes de laboratoire et de techniques de terrain.

Il découle de ces remarques que nos recherches procureront nécessairement une connaissance beaucoup plus systématique, détaillée et précise que les travaux antérieurs, et ceci non plus de manière ponctuelle mais à l'échelle régionale. Il sera donc possible de comparer entre eux le potentiel métallogénique de diverses unités stratigraphiques, lithologiques, tectoniques, aussi bien sur le plan de la variété des métaux contenus que du volume possible des gisements ventuels. Une tonalité géochimique des métallotectes, des niveaux privilégiés pourrait apparaître, tandis que se révéleront les méthodes d'approche géochimique et géophysique les plus fructueuses.

### MÉTHODES DE TRAVAIL

Les travaux d'UROMINE sont menés conjointement par les chercheurs des Universités de Fribourg, de Genève et de Lausanne. Les trois instituts lausannois de sciences de la terre y collaborent de façon massive, soit directement, soit indirectement en mettant à disposition le résultat de travaux de diplôme ou de thèses de doctorat se rapportant aux régions qui nous intéressent. A Fribourg et à Genève des professeurs de minéralogie et leurs élèves apportent une contribution dont nous ne saurions nous passer.

Les tâches se partagent de la manière suivante:

Université de Fribourg	Professeur J. von Raumer	Prospection et recherches dans le secteur des Aiguilles Rouges, le Massif du Mont-Blanc et le Lötschental
Université de Genève	Professeur F. Jaffé	Travaux de reconnaissance entre le Val Ferret et le Val d'Hérens
Université de Lausanne	Professeur R. Woodtli et M.G. Della Valle	Recherches dans la région d'Anniviers-Tourtemagne ainsi que la responsabilité générale du projet
	Dr. H.-R. Pfeifer	Analyse chimique des échantillons et traitement des données
	Dr. P. Gex	Surveillance des travaux de géophysique et interprétation des résultats



Au surplus, les régions ainsi définies ne sont pas séparées par des cloisons étanches et une collaboration effective a lieu sur le terrain.

Conformément à notre plan de travail, nous avons abordé le terrain en été 1979 par une reconnaissance géochimique générale qui portait sur l'étude des sédiments des cours d'eau, ce que l'on appelle l'étude de la «dispersion géochimique secondaire». En effet, les eaux de ruissellement attaquent toutes les roches affleurantes et transportent leurs débris dans le fond des vallées; les particules lourdes et fines s'accumulent dans les parties basses des cours d'eau où nous pouvons les recueillir et par leur étude obtenir un inventaire du contenu minéral des roches en amont du point de prélèvement. L'examen d'un grand nombre de prélèvements permet de définir des régions sources de certains éléments chimiques qu'il s'agira de retrouver ensuite en place. De nombreuses études dans le monde ont montré l'intérêt de cette méthode dans des régions comparables aux Alpes (c'est le cas des Montagnes Rocheuses en Colombie britannique, par exemple).

Nos prélèvements de sédiments ont été effectués dans les cours d'eau secondaires, autant que possible en amont des moraines principales, ceci naturellement pour éliminer les influences lointaines.

La densité d'échantillonnage atteint environ un échantillon pour 3-4 km<sup>2</sup> dans la plus grande partie de la région; dans le secteur Anniviers-Tourtemagne on a réalisé un prélèvement pour environ 1,5 km<sup>2</sup>.

Les concentrés sont analysés au Centre d'analyse minérale de Lausanne; dans la plupart des échantillons 17 éléments ont été dosés: cuivre, plomb, zinc, chrome, nickel, cobalt, tungstène, molybdène, puis arsenic, bismuth, antimoine, soufre, uranium, thorium, barium, étain. Certains échantillons ont été envoyés à l'extérieur pour effectuer des vérifications ou rechercher d'autres métaux tels que l'or.

Diverses difficultés ont été rencontrées au cours des analyses:

- teneurs très faibles, parfois à peine décelables par nos instruments;
- pollution des échantillons par les appareils de broyage;
- difficulté d'obtenir du matériel de comparaison pour étalonner nos courbes d'estimation.

Les premiers résultats obtenus dès l'hiver 1979-1980 ont été particulièrement réconfortants en montrant que:

- la méthode de reconnaissance utilisée permet de retrouver les zones minéralisées déjà connues; lorsque l'une d'elles manque à l'appel, on peut attribuer cette absence d'indication au fait qu'elle n'est pas drainée par des torrents échantillonnés;
- des minéralisations insoupçonnées se sont manifestées.

Nous avons pu conclure que l'étude géochimique des sédiments fluviaux conduit à des résultats interprétables et significatifs. Mieux, les associations géochimiques sont caractéristiques du substratum et varient donc en fonction de la source.

Cette étude chimique a été poursuivie par une étude minéralogique portant sur la nature des minéraux lourds des échantillons prélevés dans le Val d'Anniviers. Ce travail a montré que les associations minérales sont caractéristiques de la zone dont ils proviennent; qu'elles permettent de caractériser de manière plus fine que les analyses chimiques la nature du substratum et de distinguer des sous-zones dont les potentialités métallogéniques paraissent mieux discernables. Par manque de moyens financiers nous avons renoncé à poursuivre cette approche prometteuse.

Cette étude géochimique a permis d'identifier plusieurs secteurs méritant une étude plus détaillée; la délimitation de cibles plus restreintes s'est effectuée au moyen de prospections géochimiques des sols, consistant dans le prélèvement d'une petite quantité de sol qui, après tamisage, est soumis à l'analyse chimique pour les éléments mentionnés plus haut. Pour certains minerais, l'étude des minéraux lourds des sols donne aussi de bons résultats. Dans les secteurs sélectionnés par ce moyen sont conduits des travaux de prospection géophysique (étude des propriétés électriques, électromagnétiques, magnétiques principalement), d'inspection détaillée et de lever géologique à grande échelle. Des échantillons de roches et de minerais sont alors prélevés en vue de nombreux examens de laboratoire qui permettent de connaître leur composition minéralogique exacte, leur composition chimique, de déceler la présence d'éléments en traces, d'établir les parentés entre eux, de définir parfois leur genèse. Bien entendu, l'étude géologique régionale n'est pas négligée.

## RÉSULTATS

Les résultats obtenus jusqu'à maintenant sont extrêmement encourageants et concernent plusieurs domaines:

- ils montrent une distribution régionalement étendue de plusieurs éléments chimiques (par exemple en tungstène et en cobalt), ce que l'on ne soupçonnait même pas avant le début de nos travaux; rien ne prouve encore que cela conduira à la découverte de concentrations économiquement exploitables, mais cette hypothèse n'est pas dépourvue de vraisemblance;

- ils pointent vers certains secteurs privilégiés où des recherches détaillées sont nécessaires; nous avons d'ailleurs été amenés à reprendre l'étude de plusieurs points connus par leurs minéralisations, mais sur la base d'hypothèses nouvelles;

- nous avons découvert des affleurements minéralisés jusqu'alors inconnus, dont les échantillons sont prometteurs;

- nous pouvons maintenant asseoir une interprétation métallogénique sur des observations nouvelles qui fournissent des guides pour orienter de nouveaux travaux ainsi que les bases d'une estimation du potentiel de minéralisation de certains secteurs.

Nous avons confiance que nous pourrions apporter à la fin du projet des réponses à la plupart des questions qui étaient initialement posées. Toutefois, nos travaux demeurent superficiels; ni sondages, ni galeries ne peuvent être entrepris par nous. Il est impossible de définir un gisement sans de tels travaux de reconnaissance minière, de sorte qu'il ne faut pas attendre de nous l'invention de gisements. En revanche, nous pourrions définir les endroits où de tels travaux sont souhaitables et calculer leur probabilité de succès.

Dans l'état actuel de nos connaissances, il ne serait pas sage d'être plus précis dans nos propos. En effet, nous allons aborder la prochaine – et en principe dernière – campagne de terrain avec un grand nombre d'hypothèses à vérifier, d'indices nouveaux de minéralisation à contrôler, mais avec des moyens financiers limités qui nous contraindront à des choix, à la définition de cibles prioritaires. Ce n'est donc que dans le courant de 1984 que le bilan de notre travail pourra être dressé. Il fera alors l'objet d'un rapport au Fonds national et sera suivi de publications.

Il convient de mentionner que deux personnes seulement sont occupées à plein temps et sont payées par le Fonds national; divers col-

laborateurs, utilisés pendant des périodes de 2 à 3 semaines sur le terrain en été et, par intermittence, au laboratoire en hiver, reçoivent une rémunération pour cela. Les professeurs, le chef de laboratoire, plusieurs de leurs collaborateurs, le personnel de secrétariat, de la comptabilité et du Service de calcul participent bénévolement à ces recherches, certains y consacrant une fraction considérable de leur temps. L'apport indirect des Universités, particulièrement de celle de Lausanne, constitue donc une contribution importante dont la somme dépasse celle de la Confédération dans cette entreprise.

Cette manière de faire, propre à notre pays et qui y est la règle dans les sciences de la terre, présente certains avantages, notamment en mobilisant des personnes réellement intéressées et compétentes (du moins nous avons la faiblesse de le croire!). En revanche, elle conduit à des actions sporadiques, discontinues, peu favorables en définitive à l'intérêt général. En effet, la recherche minière est une entreprise de longue haleine qui exige de la méthode, de la continuité, la conservation d'archives, des connaissances très détaillées de certains districts, des contacts poursuivis avec les administrations, les communes, les entrepreneurs, toutes choses qui ne sauraient se réaliser dans le cadre d'un projet de courte durée. Si nous sommes heureux que notre travail collectif contribue à une meilleure connaissance des ressources d'une fraction du territoire suisse, nous devons néanmoins exprimer le regret qu'aucun organisme ne soit investi de manière permanente de la responsabilité d'accomplir cette tâche d'intérêt national.

Dès lors, un gros point d'interrogation se profile à l'horizon: quelle sera la suite pratique donnée à nos travaux? Actuellement nous ne connaissons pas la réponse à cette question mais nous souhaitons en trouver une qui soit conforme à l'intérêt général.